

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

08-014160

(43)Date of publication of application : 16.01.1996

(51)Int.Cl.

F04B 27/10

F04B 39/12

(21)Application number : 06-145062

(71)Applicant : TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD

(22)Date of filing : 27.06.1994

(72)Inventor : KIMURA KAZUYA  
HIDAKA SHIGEYUKI  
KONDO YOSHITAMI

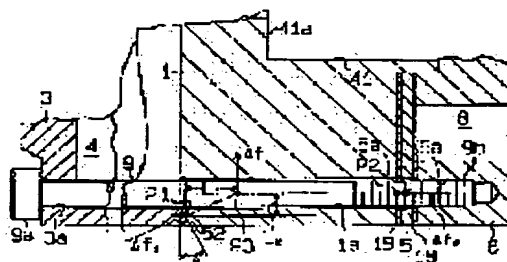
## (54) PISTON TYPE COMPRESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a piston type compressor capable of properly maintaining a fitting state of a cylinder bore and a piston at the time of fastening a through bolt.

CONSTITUTION: A front housing 3 is joined and fixed on a front side end surface of a cylinder block 1.

Additionally, a rear housing is joined on a rear side end surface. The cylinder block 1, the front housing 3 and the rear housing 6 are fastened and fixed by a through bolt 9. The through bolt 9 is positioned inside of an inner peripheral wall surface of the front housing 3. A composition plane of the cylinder block 1 and the front housing 3 is made as a taper composition plane 52, and fastening force  $\Delta f_2$  at an intersection P3 of fastening force  $\Delta f_1$  on the front side and fastening force  $\Delta f_2$  on the rear side by the bolt 9 is made to work on the cylinder block 1 in the radial direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 4 1 6 0

(43) 公開日 平成8年(1996)1月16日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 4 B 27/10

39/12

C

F 0 4 B 27/08

B

審査請求 未請求 請求項の数 9

O L

(全 1 1 頁)

(21) 出願番号 特願平6-145062

(22) 出願日 平成6年(1994)6月27日

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 木村 一哉

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社  
豊田自動織機製作所内

(72) 発明者 日高 茂之

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社  
豊田自動織機製作所内

(72) 発明者 近藤 芳民

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社  
豊田自動織機製作所内

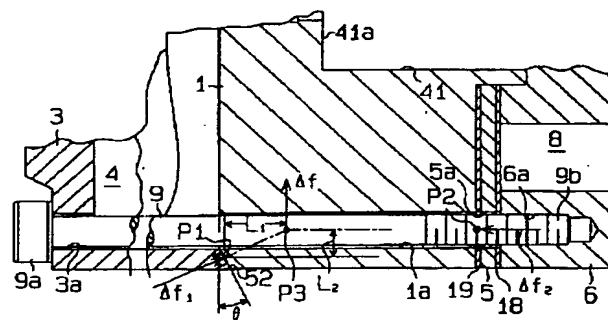
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 ピストン型圧縮機

(57) 【要約】

【目的】 スルーボルトの締付時にシリンダボアとピストンとの嵌合状態を適正に保持することができるピストン型圧縮機を提供する。

【構成】 シリンダブロック 1 のフロント側端面にフロントハウジング 3 を接合固定する。又、リヤ側端面にはリヤハウジングを接合する。シリンダブロック 1、フロントハウジング 3、リヤハウジング 6 をスルーボルト 9 により締付固定する。スルーボルト 9 をフロントハウジング 3 の内周壁面よりも内側に位置する。シリンダブロック 1 とフロントハウジング 3 との接合面をテーパ接合面 5 2 とし、ボルト 9 によるフロント側の締付力  $\Delta f_1$  とリヤ側の締付力  $\Delta f_2$  との交点 P 3 における締付力  $\Delta f$  をシリンダブロック 1 にラジアル方向へ作用させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のシリンダボアを有するシリンダブロックの一端面にフロントハウジングを接合し、他端面にリヤハウジングを接合し、さらに前記シリンダブロック、フロント及びリヤのハウジングをフロントハウジングの内周壁面よりも内側でスルーボルトにより締付固定し、フロントハウジングとシリンダブロックの軸孔に支持した駆動軸の回転運動により前記各シリンダボアに収容したピストンを往復運動させて吸入室から吸入したガスをボア内圧縮室で圧縮して吐出室に吐出するようにしたピストン型圧縮機において、シリンダブロックとフロントハウジングの接合面を外周ほどリヤ側へ変位するテーパ接合面としたピストン型圧縮機。

【請求項 2】 請求項 1 においてシリンダブロックの軸孔と対応する位置にはロータリーバルブを収容する収容室が形成され、ロータリーバルブは駆動軸の回転と同期して吸入室からシリンダボア内圧縮室へガスを供給する吸入通路又は圧縮室から吐出室へガスを吐出する吐出通路を備えているピストン型圧縮機。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 においてシリンダブロックとフロントハウジングとの接合面間にはリヤ側にテーパ接合面を有し、フロント側に駆動軸の中心軸線と直交する垂直面を有するリングが介在されているピストン型圧縮機。

【請求項 4】 請求項 2 においてスルーボルトによりシリンダブロックのリヤ側端面に作用する該ボルトの中心軸線上での締付力の作用線と前記テーパ接合面に直交する方向に作用する締付力の作用線との交点がロータリーバルブの収容室のフロント側端面よりもフロント側に位置しているピストン型圧縮機。

【請求項 5】 クランク室を形成する一対のシリンダブロックを互いに接合し、シリンダブロックのフロント側端面にフロントハウジングを、リヤ側端面にリヤハウジングをそれぞれ接合して前記クランク室の内周壁面よりも内側を通るスルーボルトにより前記各部材を締付固定し、前記両シリンダブロックの間に支持された駆動軸の回転によりピストンをシリンダボア内で往復運動させて、吸入室から吸入したガスをボア内圧縮室で圧縮して吐出室へ吐出するようにしたピストン型圧縮機において、

前記両シリンダブロックの接合面間にはフロント側及びリヤ側をそれぞれテーパ接合面とし、両テーパ接合面の間隔を外周ほど大きくなるようにしたリングが介在されているピストン型圧縮機。

【請求項 6】 請求項 5 においてシリンダブロックの軸孔と対応する位置にはロータリーバルブを収容する収容室が形成され、ロータリーバルブは駆動軸の回転と同期して吸入室からボア内圧縮室へガスを供給する吸入通路又は圧縮室から吐出室へガスを吐出する吐出通路を備え

ているピストン型圧縮機。

【請求項 7】 請求項 5 又は 6 においてリングは二分割され、両リングの接合面は駆動軸の中心軸線と直交する垂直面に形成されているピストン型圧縮機。

【請求項 8】 複数のシリンダボアを有するシリンダブロックのフロント側にフロントハウジングを接合し、リヤ側にリヤハウジングを接合し、クランク室の内周壁面よりも内側を通るスルーボルトにより前記各部材を締付固定し、クランク室を貫通する駆動軸の回転により前記各シリンダボア内に収容したピストンを往復運動させて吸入室から吸入したガスを圧縮して吐出室へ吐出するようになったピストン型圧縮機において、前記シリンダブロックに対するシリンダボアの加工形状をスルーボルトの締付によりシリンダブロックが変形した後に正規の組付状態となるようにシリンダボアの形状を予め変形加工したピストン型圧縮機。

【請求項 9】 複数のシリンダボアを有するシリンダブロックのフロント側にフロントハウジングを接合し、リヤ側にリヤハウジングを接合し、クランク室の内周壁面よりも内側を通るスルーボルトにより前記各部材を締付固定し、クランク室を貫通する駆動軸の回転により前記各シリンダボア内に収容したピストンを往復運動させて吸入室から吸入したガスを圧縮して吐出室へ吐出するようになり、さらにシリンダブロックに駆動軸と対応して形成した収容室に対し、吸入通路又は吐出通路を形成したロータリーバルブを駆動軸と同期回転可能に収容したピストン型圧縮機において、前記シリンダブロックに対するシリンダボア及びロータリーバルブ収容室の加工形状をスルーボルトの締付によりシリンダブロックが変形した後に正規の組付状態となるようにシリンダボアとバルブ収容室の形状を予め変形加工したピストン型圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は例えば車両空調装置に使用されるピストン型圧縮機に関し、さらに詳しくはシリンダブロック、フロントハウジング及びリヤハウジングの結合構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 ピストン型圧縮機は図 1 2 に示すようにシリンダブロック 7 1 のフロント側（左）端面にフロントハウジング 7 2 が接合され、リヤ側（右）端面にはリヤハウジング 7 3 が接合されている。これらの各部材はフロントハウジング 7 2 の挿通孔 7 2 a、クランク室 7 5、シリンダブロック 7 1 の挿通孔 7 1 a を貫通しリヤハウジング 7 3 に螺合されるスルーボルト 7 4 によって互いに締付固定されている。又、シリンダブロック 7 1 には図 1 3 に示すようにピストンを収容する複数のシリンダボア 7 1 b、冷媒ガス吸入用のロータリーバルブを収容する収容室 7 1 c が形成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の圧縮機においてはスルーボルト74がフロントハウジング72の内周壁面よりも内側に位置しているため、シリンダブロック71がスルーボルト74の締付力によって曲げモーメントを受けて変形する。すなわち、図14に示すようにシリンダブロック71とフロントハウジング72との接合面がボルト74の中心軸線Oと直交する垂直面75となっているため、シリンダブロック71のフロント側端面にはフロントハウジング72から前記軸線Oと平行な締付力 $f_1$ が作用し、軸線O上でリヤハウジング73からシリンダブロック71のリヤ側端面に締付力 $f_2$ が作用する。このため垂直面75上での力 $f_1$ の作用点P1と、前記力 $f_2$ の作用点P2を結ぶ直線Hの中心P<sub>o</sub>のまわりの、曲げモーメントMが作用する。このモーメントMは両作用点P1、P2のラジアル方向の最短距離をD1、シリンダブロック71の軸方向の長さをD2とし、作用点P1、P2におけるラジアル方向の分力をfとすると、次のように近似式として求められる。

## 【0004】

$$f \cdot D2 = f_2 \cdot D1$$

$$\therefore f = (D1 \cdot f_2) / D2 \cdots (1)$$

又、モーメントMは

$$M = 2f \cdot (D2/2) = f \cdot D2 \cdots (2)$$

従って、シリンダブロック71は(1)及び(2)式で求められる曲げモーメントMを受けて図13に二点鎖線で示すように変形する。この変形によりシリンダボア71bも変形し、ピストンの往復運動が円滑に行われなくなるといふ問題がある。

【0005】特に図13に示すようにロータリーバルブの収容室71cを形成した場合には、シリンダボア71bと収容室71cとの間の肉厚が薄くなり、その剛性が低くなるため一層変形し易くなる。このため、収容室71cの内周壁面がロータリーバルブの外周面を締め付け、その回転時の摺動摩擦抵抗が増大し、ロータリーバルブの回転を円滑に行うことができないという問題があった。

【0006】なお、前記スルーボルト74をシリンダブロック71及びフロントハウジング72の外周側に変位して設けることにより、スルーボルト74の軸線O上に締付力 $f_1$ 、 $f_2$ を作用させる場合には、シリンダブロック71を変形しようとする曲げモーメントは生じない。しかし、この場合にはハウジングの外径が大きくなり、限られたエンジンルーム内での圧縮機の搭載性が低下するとともに材料費が高くなり、コストダウンを図ることができない。

【0007】この発明の第1の目的は上記従来の技術に存する問題点を解消してスルーボルトの締付時にシリンダボアとピストンとの嵌合状態を適正に保持することが

できるピストン型圧縮機を提供することにある。

【0008】又、この発明の第2の目的は上記第1の目的に加えてスルーボルトの締付時にシリンダブロックの収容室に対するロータリーバルブの嵌合状態を適正に保持し、ロータリーバルブの回転運動を円滑に行うことができるピストン型圧縮機を提供することにある。

【0009】さらに、この発明の第3の目的は、上記第1又は第2の目的に加えて、シリンダブロック及びフロントハウジングの組付時の芯出し作業を容易に行うことができるピストン型圧縮機を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、複数のシリンダボアを有するシリンダブロックの一端面にフロントハウジングを接合し、他端面にリヤハウジングを接合し、さらに前記シリンダブロック、フロント及びリヤのハウジングをフロントハウジングの内周壁面よりも内側でスルーボルトにより締付固定し、フロントハウジングとシリンダブロックの軸孔に支持した駆動軸の回転運動により前記各シリンダボアに収容したピストンを往復運動させて吸入室から吸入したガスをボア内圧縮室で圧縮して吐出室に吐出するようにしたピストン型圧縮機において、シリンダブロックとフロントハウジングの接合面を外周ほどリヤ側へ変位するテーパ接合面としている。

【0011】請求項2記載の発明は、請求項1においてシリンダブロックの軸孔と対応する位置にはロータリーバルブを収容する収容室が形成され、ロータリーバルブは駆動軸の回転と同期して吸入室からシリンダボア内圧縮室へガスを供給する吸入通路又は圧縮室から吐出室へガスを吐出する吐出通路を備えている。

【0012】請求項3記載の発明は、請求項1又は2においてシリンダブロックとフロントハウジングとの接合面間にはリヤ側にテーパ接合面を有し、フロント側に駆動軸の中心軸線と直交する垂直面を有するリングが介在されている。

【0013】請求項4記載の発明は、請求項2においてスルーボルトによりシリンダブロックのリヤ側端面に作用する該ボルトの中心軸線上での締付力の作用線と前記テーパ接合面に直交する方向に作用する締付力の作用線との交点がロータリーバルブの収容室のフロント側端面よりもフロント側に位置している。

【0014】請求項5記載の発明は、両頭ピストン型圧縮機において、両シリンダブロックの接合面間にはフロント側及びリヤ側をそれぞれテーパ接合面とし、両テーパ接合面の間隔を外周ほど大きくするようにしたリングが介在されている。

【0015】請求項6記載の発明は、請求項5においてシリンダブロックの軸孔と対応する位置にはロータリーバルブを収容する収容室が形成され、ロータリーバルブは駆動軸の回転と同期して吸入室からボア内圧縮室へガ

スを供給する吸入通路又は圧縮室から吐出室へガスを吐出する吐出通路を備えている。

【0016】請求項7記載の発明は、請求項5又は6においてリングは二分割され、両リングの接合面は駆動軸の中心軸線と直交する垂直面に形成されている。請求項8記載の発明は、複数のシリンダボアを有するシリンダブロックのフロント側にフロントハウジングを接合し、リヤ側にリヤハウジングを接合し、クランク室の内周壁面よりも内側を通るスルーボルトにより前記各部材を締付固定したピストン型圧縮機において、前記シリンダブロックに対するシリンダボアの加工形状をスルーボルトの締付によりシリンダブロックが変形した後に正規の組付状態となるようにシリンダボアの形状を予め変形加工している。

【0017】請求項9記載の発明は、シリンダブロックに駆動軸と対応して形成した収容室に対し、吸入通路又は吐出通路を形成したロータリーバルブを駆動軸と同期回転可能に収容したピストン型圧縮機において、前記シリンダブロックに対するシリンダボア及びロータリーバルブ収容室の加工形状をスルーボルトの締付によりシリンダブロックが変形した後に正規の組付状態となるようにシリンダボアとバルブ収容室の形状を予め変形加工している。

【0018】

【作用】請求項1記載の発明ではシリンダブロックのフロント側端面とフロントハウジングのリヤ側端面との接合面をテーパ接合面としている。このため、スルーボルトの締付時に、リヤ側からシリンダブロックに作用する締付力とテーパ接合面に垂直に作用する締付力との力の作用点がシリンダブロックの中間においてシリンダブロックを締め付ける方向に作用する。この締付力は従来のシリンダブロックに作用する曲げモーメントとは異なるため、シリンダボアの変形が抑制され、ボア内でのピストンの往復運動が円滑に行われる。

【0019】請求項2記載の発明ではシリンダブロックの変形が抑制されるので、ロータリーバルブの収容室の変形が抑制され、ロータリーバルブの回転運動が円滑に行われる。

【0020】又、請求項3記載の発明ではフロントハウジングの接合端面をリングの垂直面上で位置調整することによりシリンダブロックとフロントハウジングとの組付位置の調整が容易となる。

【0021】請求項4記載の発明では、請求項2における締付力がロータリーバルブの収容室よりもフロント側に作用するので、剛性の低い収容室側に作用するのと比較してシリンダブロックの変形が抑制され、ロータリーバルブの回転運動が円滑に行われる。

【0022】請求項5記載の発明では対向接合された一対のシリンダブロックに対し半径方向内方へ向かう締付力が作用するので、請求項1記載の発明の作用と同様の

作用により、シリンダブロックの変形が抑制され、ピストンの往復運動が円滑に行われる。

【0023】請求項6記載の発明ではシリンダブロックの変形が抑制されるので、ロータリーバルブの収容室の変形も抑制され、ロータリーバルブの回転運動が円滑に行われる。

【0024】請求項7記載の発明では、分割された両リングの接合面を垂直面に沿って位置調整することにより、両シリンダブロックの芯出し作業が容易に行われる。請求項8記載の発明では、スルーボルトが締め付けられると、シリンダブロックが変形し、シリンダボアが適正形状に変形され、ピストンの往復運動が円滑に行われる。

【0025】請求項9記載の発明では、スルーボルトが締め付けられると、シリンダブロックが変形し、シリンダボア及びロータリーバルブの収容室が適正形状に変形され、ピストンの往復運動及びロータリーバルブの回転運動が円滑に行われる。

【0026】

【実施例】以下、この発明を揺動斜板式ピストン型圧縮機に具体化した第1実施例を図1～図5に基づいて説明する。

【0027】このピストン型圧縮機は図3に示すようにアルミニウム合金製のシリンダブロック1のフロント側端面にシールリング2を介してアルミニウム合金製のフロントハウジング3が接合され、その内側にクランク室4が形成されている。又、シリンダブロック1のリヤ側端面にはバルブプレート5を介してアルミニウム合金製のリヤハウジング6が接合され、その内部には吸入室7と吐出室8が区画形成されている。前記シリンダブロック1、両ハウジング3、6は後述する複数のスルーボルト9によって互いに締付固定されている。

【0028】前記シリンダブロック1の内部に形成された複数のシリンダボア11には夫々ピストン12が往復運動可能に収容されている。各ピストン12とバルブプレート5との間に形成された圧縮室13は、吐出口14を介して前記吐出室8と連通されている。前記バルブプレート5とリヤハウジング6との間には吐出弁15を一体に形成した吐出弁形成板16と、リテーナ17を形成するリテーナ形成板18とが介在されている。なお、リテーナ形成板18はガスケットを兼用し、シリンダブロック1とバルブプレート5との間にはガスケット19が介在されている。

【0029】前記シリンダブロック1とフロントハウジング3の中心部に形成された軸孔には駆動軸21がラジアルベアリング22を介して回転可能に支持されている。駆動軸21上にはラグプレート23が嵌合固定されている。ラグプレート23にはヒンジ機構24を介して斜板25が前後方向の傾動可能に支持されており、この斜板25の外周部はシュー26を介してピストン12の

基端部に形成した凹部27に係留されている。

【0030】前記ヒンジ機構24について説明すると、ラグプレート23には左右一対の支持アーム32が一体に形成され、両アーム32にはガイド孔33が夫々形成されている。両ガイド孔33には案内ピン34の一端に形成した球体35が往復摺動可能に挿入され、両案内ピン34の他端部は斜板25の背面に一体形成したブラケット36に挿入固定され、斜板25と両案内ピン34は一体に連結されている。又、ラグプレート23と斜板25との間にはコイル状のパネ38が介在され、斜板25は常にはその傾角が最小となる方向に付勢されている。駆動軸21上には斜板25の最小傾角を設定するストップ39が支持されている。

【0031】シリンダブロック1にはバルブ収容室41が形成され、該室にはロータリーバルブ42がカップリング43を介して駆動軸21と同期回転可能に連結されている。このバルブ42には吸入室7と常時連通する吸入通路44が形成され、この吸入通路44の出口45はバルブ42の外周面に開口されている。シリンダブロック1にはロータリーバルブ42の出口45と圧縮室13とを連通し得る連通路46が形成されている。そして、ピストン12の吸入行程時にバルブ42の出口45が連通路46と連通されて圧縮室13内に吸入室7内の冷媒ガスが吸入される。

【0032】次に、この発明の要部について詳細に説明する。図2に示すように、前記スルーボルト9はフロント側端部に頭部9aを有し、内端部にリヤハウジング6のネジ孔6aに螺合されるネジ部9bを有している。ボルト9の中間部はフロントハウジング3に形成したボルト挿通孔3a、クランク室4、シリンダブロック1に形成したボルト挿通孔1a、バルブプレート5の挿通孔5a等に緩く貫通されている。スルーボルト9はハウジング3（クランク室4）の内周壁面よりも内側に位置している。

【0033】シリンダブロック1とフロントハウジング3の接合面52は、テーパ接合面52となっている。このテーパ接合面52はシリンダブロック1の外周面側ほどリヤ側に変位するように形成されている。このテーパ接合面52の駆動軸21と直交する垂直面に対する傾斜角 $\theta$ は例えば20～40度の範囲で設定されている。

【0034】ここで、シリンダブロック1に作用する複数の力について説明する。テーパ接合面52に一樣な面圧が作用していると仮定し、テーパ接合面52を周方向に微小分割したときの一つの分割テーパ接合面52の一つの点P1に作用する力を $\Delta f_1$ とする。又、リヤハウジング6とシリンダブロック1の間に作用する力を全て合成すると、スルーボルト9の締付力と一致する。そこで、ボルト9が存在する円周上に作用する均一な力としてリヤハウジング6からシリンダブロック1に作用する力を近似することができる。この力を周方向に微小分割

した力 $\Delta f_2$ が一つの点P2に作用する。

【0035】又、両締付力 $\Delta f_1$ 、 $\Delta f_2$ のそれぞれの作用線を延長した交点（作用点）P3にはシリンダブロック1をラジアル方向内方へ締め付ける力 $\Delta f$ が作用する。図1から明らかなように、

$$\Delta f_2 = \Delta f_1 \cos \theta \cdots \textcircled{1}$$

$$\Delta f = \Delta f_1 \sin \theta \cdots \textcircled{2}$$

$$L_1 \Delta f = L_2 \Delta f_2 \cdots \textcircled{3}$$

ここで、 $\textcircled{3}$ 式中の $L_1$ は前記作用点P1から交点P3までの軸方向の最短距離、 $L_2$ は作用点P1から交点P3までのラジアル方向への距離である。

【0036】 $\textcircled{3}$ 式へ $\textcircled{1}$ 及び $\textcircled{2}$ 式を代入すると、 $L_1 \Delta f \sin \theta = L_2 \Delta f_1 \cos \theta$ となる。

$$\therefore L_1 = L_2 / \tan \theta \cdots \textcircled{4}$$

$\Delta f_2$ はスルーボルト9の軸方向の締付力 $F_2$ を用いて、前述した微小分割角を $\Delta \phi$ とすると、

$$\Delta f_2 = (\Delta \phi / 2\pi) F_2 \cdots \textcircled{5}$$

前述した $\textcircled{1}$ 、 $\textcircled{2}$ 、 $\textcircled{5}$ 式より、

$$\Delta f = (\Delta \phi / 2\pi) F_2 \tan \theta \cdots \textcircled{6}$$

以上の考察により締付力 $\Delta f$ の作用点P3はテーパ接合面52の傾斜角 $\theta$ と距離 $L_2$ によって決まり、その大きさは傾斜角 $\theta$ とボルト9の軸方向の締付力 $F_2$ で決まる。

【0037】次に、前記のように構成した揺動斜板式ピストン型圧縮機について、その作用を説明する。図3において斜板25が鎖線で示すように最小傾角に保持されて圧縮機が停止された状態で、エンジンの動力により駆動軸21が回転すると、ラグプレート23及びヒンジ機構24を介して斜板25が回転される。このため、シュー26を介してピストン12がシリンダボア11内で最小ストロークで往復運動される。又、駆動軸21の回転と同期してロータリーバルブ42が回転され、吸入通路44が吸入行程中の圧縮室13と連通路46を通して連通され、吸入室7から吸入通路44、出口45、連通路46を経て圧縮室13に冷媒ガスが吸入される。さらに、ピストン12が圧縮行程に移行されると、ロータリーバルブ42の外周面により連通路46が閉鎖されて、圧縮室13内のガスは吐出口14から吐出弁15を押し退けて吐出室8に吐出される。

【0038】又、各ピストン12の後端（リヤ側端）に作用する圧縮室13の圧力の総和と、前端（フロント側端）に作用するクランク室4の圧力の総和により斜板25がヒンジ機構24を中心に曲げモーメントを受ける。このため、圧縮機の起動初期には冷房負荷が大きくて圧縮室13内に吸入されるガスの圧力が高いので、斜板25は傾角が増大する方向へのモーメントを受け、パネ38の付勢力に抗して斜板25が図3に実線で示す大容量位置に切り換えられる。そして、大容量運転が継続されて冷房負荷が減少し、吸入圧力が低減すると、斜板25は傾角を減少する方向へのモーメントを受けて、小容量

運転に移行され、冷房負荷に応じて吐出容量が調整される。

【0039】さて、前記実施例ではシリンダブロック 1 のフロント側端面とフロントハウジング 3 のリヤ側端面にテーパ接合面 5 2 を設けたので、シリンダブロック 1 に曲げモーメントが作用するのを無くし、図 1 に示すようにシリンダブロック 1 の中間部において、該ブロック 1 をその半径方向内方へ締め付ける力  $\Delta f$  のみとすることができる。この結果、シリンダブロック 1 の変形を抑制し、各シリンダボア 1 1 の変形を抑制してピストン 1 2 の往復運動を円滑に行うことができる。又、ロータリーバルブ 4 2 の収容室 4 1 の変形を抑制して、ロータリーバルブ 4 2 の回転運動を円滑に行うことができる。

【0040】前記実施例では図 2 に示すようにシリンダブロック 1 にラジアル方向へ作用する締付力  $\Delta f$  の作用点 P 3 を収容室 4 1 のフロント側端面よりもフロント側に設定した。この場合には締付力  $\Delta f$  が剛性の高いシリンダブロック 1 のフロント側のみに作用するので、収容室 4 1 の変形をより確実に阻止することができ、ロータリーバルブ 4 2 の回転運動を円滑に行うことができる。

【0041】次に、この発明の第 2 実施例を図 6 に基づいて説明する。この実施例においてはシリンダブロック 1 とフロントハウジング 3 との間に剛性の高い鋼等よりなるリング 5 1 を介在し、該リング 5 1 のリヤ側面にテーパ接合面 5 2 を設け、フロント側面にはフロントハウジング 3 の端面と接触する垂直面 5 3 を形成している。又、テーパ接合面 5 2 及び垂直面 5 3 にはシールリング 2 が夫々接触されている。

【0042】この実施例においては、シリンダブロック 1 とフロントハウジング 3 とを垂直面 5 3 に沿って位置調節することにより、前述した第 1 実施例の作用及び効果に加えて、両部材の芯だし作業を容易に行なうことができる。

【0043】次に、この発明を具体化した第 3 実施例を図 7 に基づいて説明する。この実施例においてはバルブプレート 5 に対しガスケット 1 9 に代えて吸入弁 6 1 を形成する吸入弁形成板 6 2 を使用するとともに、バルブプレート 5 に形成した吸入孔 6 3 を吸入弁 6 1 によって開閉可能としている。又、吸入室 7 はリヤハウジング 6 の外周側に形成され、吐出室 8 は中心側に形成されている。さらに、ロータリーバルブ 4 2 及びその収容室 4 1 が省略されている。その他の構成は第 1 実施例と同様である。

【0044】従って、この第 3 実施例においては、シリンダブロック 1 とフロントハウジング 3 との接合面がテーパ接合面 5 2 となっているので、スルーボルト 9 の締付力によるシリンダブロック 1 の変形が抑制され、ボア 1 1 内でのピストン 1 2 の往復運動が円滑に行われる。

【0045】次に、この発明を両頭ピストン型圧縮機に具体化した第 4 実施例を図 8 に基づいて説明する。この

実施例においては左右一対のシリンダブロック 1、1 のフロント側にフロントハウジング 3 を接合し、リヤ側にリヤハウジング 6 を接合し、両ブロック 1、1 及び両ハウジング 3、6 をスルーボルト 9 により締付固定している。又、この圧縮機では斜板 2 5 の角度が不変であるため、駆動軸 2 1 の回転数が同じの場合に吐出容量が一定となる。

【0046】この実施例においては斜板 2 5 を収容するクランク室 4 が両ブロック 1、1 の間に形成されている。又、両ブロック 1、1 の間には前後一対のリング 5 1、5 1 が介在されている。両リング 5 1、5 1 の接合面は垂直面 5 3 となっており、ブロック 1、1 と接合する面はテーパ接合面 5 2 となっている。両テーパ接合面 5 2、5 2 の間隔は外周ほど大きく形成されている。又、それらの接合面 5 2 にはシールリング 2 がそれぞれ介在されている。

【0047】この実施例の圧縮機においても、スルーボルト 9 の締付力による両シリンダブロック 1、1 の変形が抑制される。このため、シリンダボア 1 1 の歪が抑制され、シリンダボア 1 1 内でのピストン 1 2 の往復運動が円滑に行われる。又、この実施例の圧縮機においてもブロック 1、1 の芯出し作業を容易に行うことができる。

【0048】次に、この発明の第 5 実施例を図 9 に基づいて説明する。この実施例では図 9 に実線で示すようにスルーボルト 9 の締付前においてシリンダブロック 1 の中心軸線 O 1 とシリンダボア 1 1 の中心軸線 O 2 との間隔がリヤ側ほど大きくなるように形成している。シリンダブロック 1 の中心部に形成したロータリーバルブ 4 2 の収容室 4 1 の内周面の形状を図 9 の実線で示すようにフロント側からリヤ側に行くほど大径となるテーパ形状としている。又、収容室 4 1 を形成するリヤ側端部のボス部 6 1 の内周面はリヤ側ほど小径となるテーパ形状としている。さらに、シリンダブロック 1 とフロントハウジング 3 との接合面は垂直面 5 3 となっている。

【0049】この実施例では垂直面 5 3 によりシリンダブロック 1 がボルト 9 の締付力による曲げモーメント M (従来例参照) により変形してシリンダボア 1 1 が図 9 に二点鎖線で示すように正規の状態に変形されて軸線 O 1、O 2 が平行となりピストン 1 2 の往復運動が円滑に行われる。又、バルブ収容室 4 1 及びボス部 6 1 の内周面は図 9 に二点鎖線で示すように正規の形状に変形され、ロータリーバルブ 4 2 の回転運動が円滑に行われる。

【0050】次に、この発明の第 6 実施例を図 10 に基づいて説明する。前述した図 8 に示す実施例において、リング 5 1 を省略するとともに、両シリンダブロック 1、1 の中心部にロータリーバルブの収容室 4 1、4 1 を設けている。又、両シリンダブロック 1、1 の形状をスルーボルト 9 による締付以前においては、図 10 の二

10

20

30

40

50

点鎖線で示すようにシリンダボア 11、収容室 41 をそれぞれ変形加工し、締付後において図 10 の実線で示すように正規の状態になるようにしている。

【0051】従って、この実施例においてもシリンダボア 11 内でのピストン 12 の往復運動及び収容室 41 内でのロータリーバルブ 42 の回転運動を円滑に行うことができる。

【0052】なお、この発明は前記実施例に限定されるものではなく、次のように具体化することもできる。

(1) 図 11 に示すようにフロントハウジング 3 のテーパ接合面 52 と対応する外周部に肉盛部 3b を一体に形成すること。この場合にはハウジング 3 の機械的強度を向上し、その破損を防止することができる。

【0053】(2) 図示しないが、各実施例においてシールリング 2 を収容する溝をシリンダブロック 1 又はリング 51 側のテーパ接合面 52 に形成すること。これらの場合にはフロントハウジング 3 の機械的強度を向上し、その破損を防止することができる。

【0054】(3) 前記実施例では締付力  $\Delta f$  の作用点 P3 が収容室 41 のフロント側端面よりもフロント側に位置するように設定した。この作用点 P3 がリヤ側であっても、シリンダブロック 1 には締付力のみが作用するため、曲げモーメント M が作用する場合と比較してシリンダブロック 1 の変形を抑制することができる。

【0055】(4) 前記実施例ではロータリーバルブ 42 に吸入通路 44 を設けたが、これ以外に吐出通路 (図示略) を設けたり、吐出通路のみを設けたりすること。

(5) 図 8 に示す実施例において、両リング 51 を一体に形成すること。この場合には部品点数を低減して製造を容易に行い、コストダウンを図ることができる。

【0056】(6) 図 9 及び図 10 に示す実施例において、バルブ収容室 41 を省略すること。この場合にはシリンダブロックの組付時にシリンダボア 11 を適正位置に変形し、ボア 11 内でのピストン 12 の往復運動を円滑に行うことができる。

【0057】上記実施例から把握できる請求項以外の技術思想について、以下にその効果とともに記載する。請求項 1, 2, 4 のいずれかにおいて、フロントハウジングのテーパ接合面 52 と対応する外周面には肉盛部 3a が形成されているピストン型圧縮機。

【0058】この圧縮機の場合には前述した作用及び効果に加えて、フロントハウジングの機械的強度を向上することができる。請求項 1~7 のいずれかにおいて、テーパ接合面 52 のシールリングを収容する溝はシリンダブロック 1 のテーパ接合面 52 に形成されているピストン型圧縮機。

【0059】この圧縮機の場合には前述した作用及び効果に加えて、フロントハウジング 3 の機械的強度を向上することができる。請求項 3, 5, 6, 7 のいずれかにおいて、リング 51 は剛性の高い鋼により構成されてい

るピストン型圧縮機。

【0060】この圧縮機の場合には前述した作用及び効果に加えて、リング 51 の機械的強度を向上することができ、締付力によるリングの変形を未然に防止することができる。

【0061】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明は特許請求の範囲に記載された構成により次のような効果がある。

【0062】請求項 1 記載の発明はスルーボルトの締付力によるシリンダブロックの変形を抑制して、シリンダボア内でのピストンの往復運動を円滑に行うことができる。請求項 2 記載の発明ではシリンダブロックの変形が抑制されるので、ロータリーバルブの収容室の変形が抑制され、ロータリーバルブの回転運動を円滑に行うことができる。

【0063】又、請求項 3 記載の発明ではリングの片面が駆動軸と直交する垂直面であるため、シリンダブロックとフロントハウジングとの芯だし作業を容易に行うことができる。

【0064】請求項 4 記載の発明では、シリンダブロックの変形がさらに抑制され、ロータリーバルブの回転運動をさらに円滑に行うことができる。請求項 5 記載の発明では対向接合された一対のシリンダブロックに対し半径方向内方へ向かう締付力のみが作用するので、請求項 1 記載の発明と同様の効果がある。

【0065】請求項 6 記載の発明ではシリンダブロックの変形が抑制されるので、請求項 5 記載の発明の効果に加えてロータリーバルブの収容室の変形が抑制され、ロータリーバルブの回転運動を円滑に行うことができる。

【0066】請求項 7 記載の発明では、リングが二つに分割され両リングの接合面が駆動軸の中心軸線と直交する垂直面であるため、請求項 6 記載の発明の効果に加えて両シリンダブロックの芯出し作業を容易に行うことができる。

【0067】請求項 8 記載の発明では、シリンダブロックの変形状態でシリンダボアが適正形状に変形され、ピストンの往復運動を円滑に行うことができる。請求項 9 記載の発明では、シリンダブロックの変形状態でシリンダボア及びロータリーバルブの収容室が適正形状に変形され、ピストンの往復運動及びロータリーバルブの回転運動を円滑に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明を具体化した第 1 実施例を示す要部の断面図である。

【図 2】 第 1 実施例のピストン型圧縮機のスルーボルト付近の断面図である。

【図 3】 第 1 実施例のピストン型圧縮機全体を示す断面図である。

【図 4】 図 3 の A-A 線断面図である。

【図 5】 図 3 の B-B 線断面図である。



【図 6】 この発明の第 2 実施例を示す圧縮機の中央部縦断面図である。

【図 7】 この発明の第 3 実施例を示す圧縮機の中央部縦断面図である。

【図 8】 この発明の第 4 実施例を示す圧縮機の中央部縦断面図である。

【図 9】 この発明の第 5 実施例を示す要部の部分断面図である。

【図 10】 この発明の第 6 実施例を示す部分断面図である。

【図 11】 この発明の別例を示す部分断面図である。

【図 12】 従来のピストン型圧縮機の部分断面図である。

【図 13】 従来のピストン型圧縮機の部分断面図であ

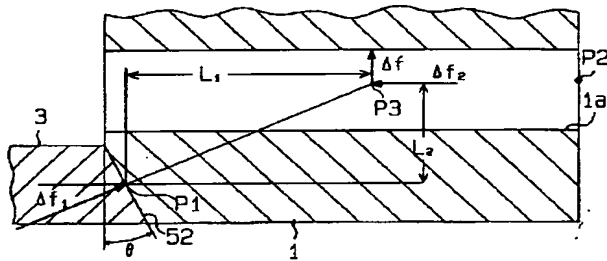
る。

【図 14】 従来のピストン型圧縮機の部分断面図である。

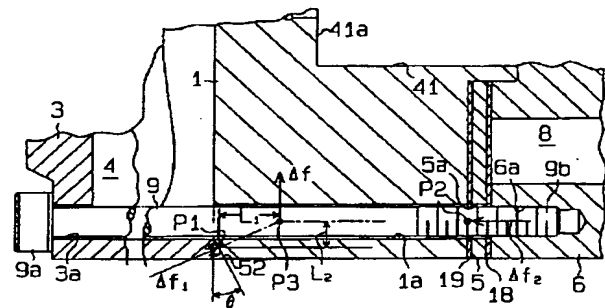
#### 【符号の説明】

1…シリンダブロック、1a…ボルト挿通孔、2…シーリングリング、3…フロントハウジング、4…クランク室、6…リヤハウジング、6a…ネジ孔、7…吸入室、8…吐出室、9…スルーボルト、11…シリンダボア、12…ピストン、13…圧縮室、21…駆動軸、25…斜板、41…バルブ収容室、41a…フロント側端面、42…ロータリーバルブ、44…吸入通路、46…連通路、51…リング、52…テーパ接合面、53…垂直面、 $\Delta f$ 、 $\Delta f_1$ 、 $\Delta f_2$ …締付力。

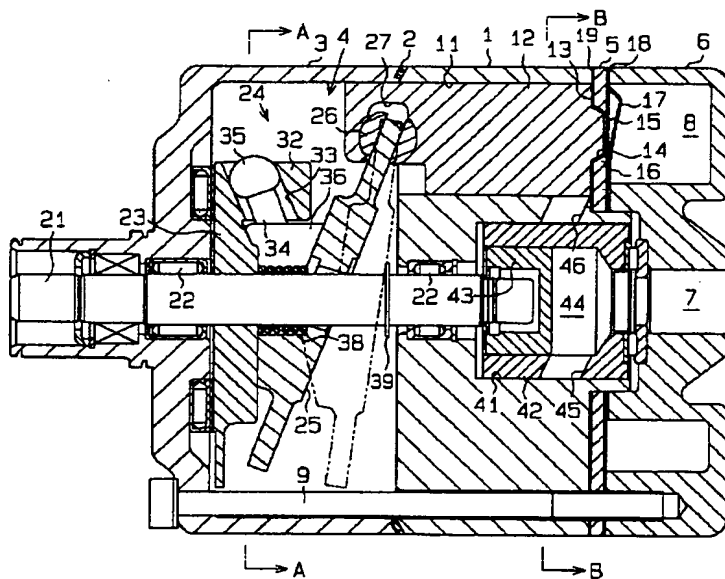
【図 1】



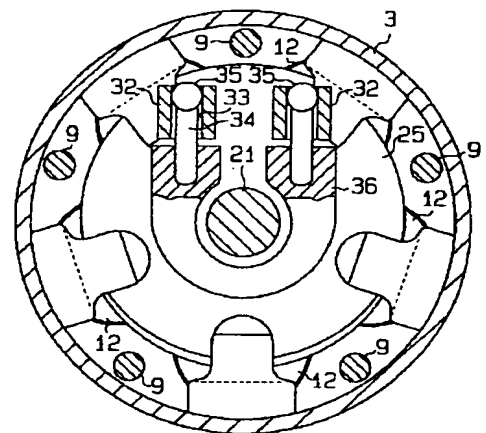
【図 2】



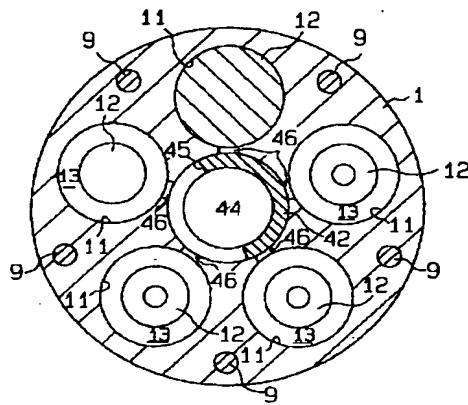
【図 3】



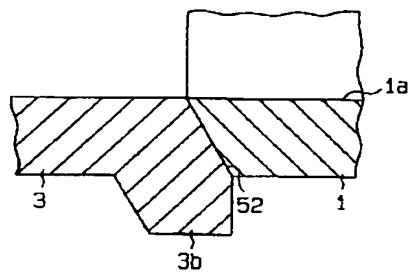
【図 4】



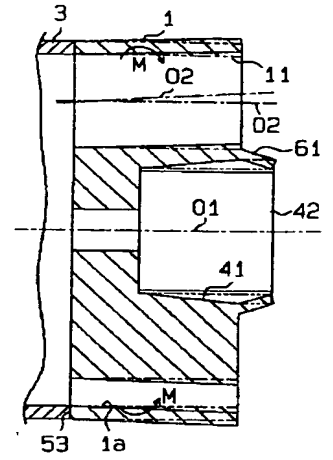
【図 5】



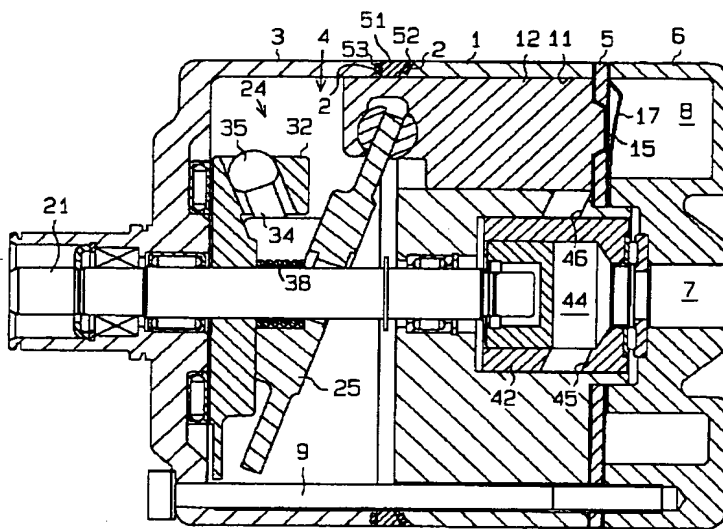
【図 11】



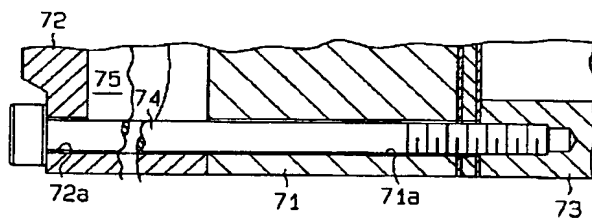
【図 9】



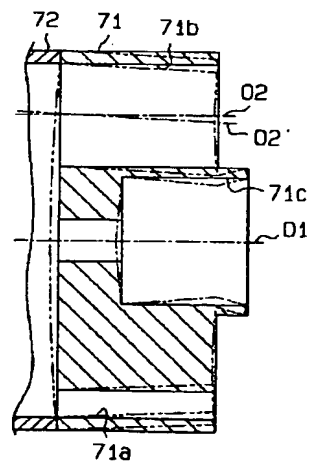
【図 6】



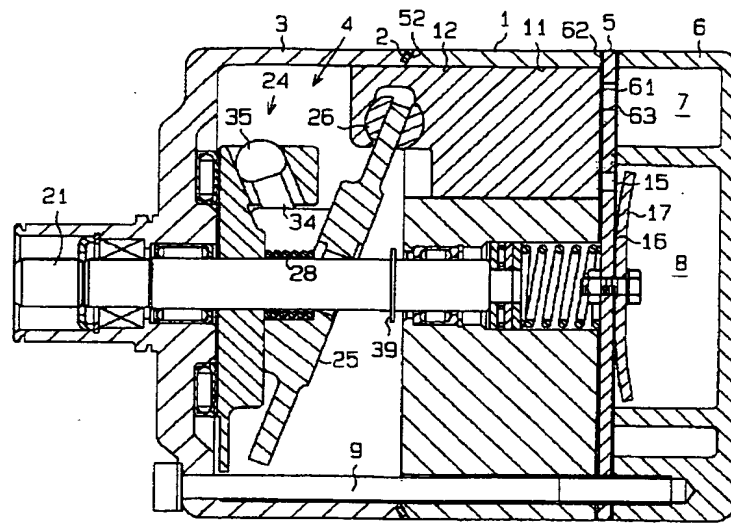
【図 12】



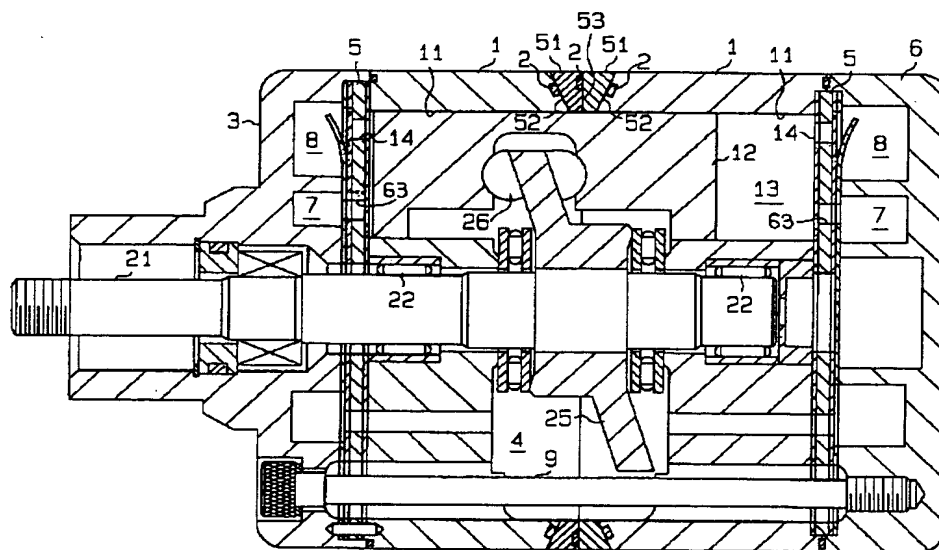
【図 13】



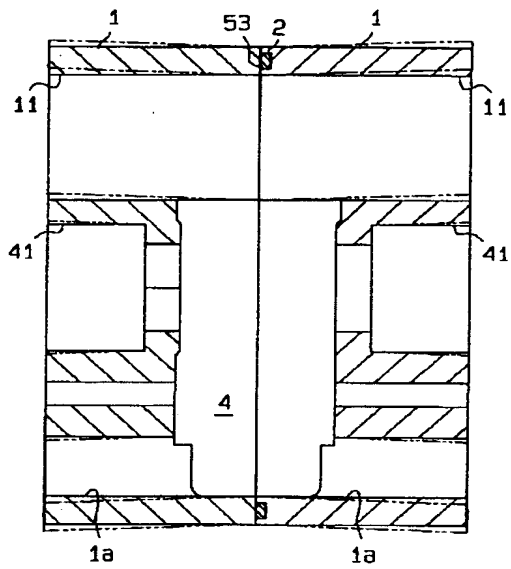
【図7】



【図8】



【図 10】



【図 14】

